

## TREADMILL

Publication number: JP2002345994

Publication date: 2002-12-03

Inventor: SAKAI AKIHIKO; TAKEUCHI IKUO; NEMOTO YASUHIRO; KOSEKI ATSUSHI

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: A63B22/06; A61B5/11; A61H1/02; A63B23/04; A61H1/02; A63B22/06; A61B5/11; A61H1/02; A63B23/04; A61H1/02; (IPC1-7): A61H1/02; A63B22/06; A61B5/11; A63B23/04

- European:

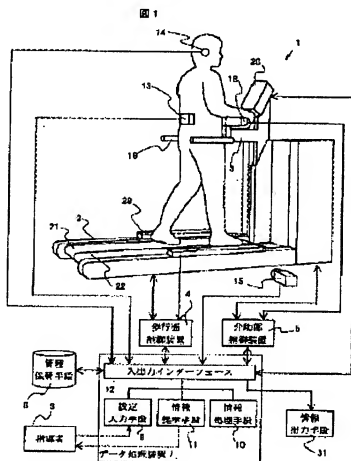
Application number: JP20010161586 20010530

Priority number(s): JP20010161586 20010530

Report a data error here

## Abstract of JP2002345994

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a treadmill with which the performance of exercise can be improved. **SOLUTION:** The treadmill is provided with a plurality of walking planes equipped with endless track belts on which an exerciser can walk, and a driving means for driving such walking planes. The treadmill is also equipped with a measuring means for measuring the walking function of the exerciser or biological information, a setting means capable of setting the operating conditions of the walking exercising machine for setting the conditions of exercising, an information processing means for operating the information of the measuring means and a display means for displaying the information measured by the measuring means, the set operating conditions of the treadmill and the information operated by the information processing means by relating them to each other.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-345994

(P2002-345994A)

(43) 公開日 平成14年12月3日 (2002.12.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース(参考)

A 6 3 B 22/06

A 6 3 B 22/06

M 4 C 0 3 8

A 6 1 B 5/11

23/04

N

A 6 3 B 23/04

A 6 1 H 1/02

R

// A 6 1 H 1/02

A 6 1 B 5/10

3 1 0 G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-161586(P2001-161586)

(71) 出願人 000005108

(22) 出願日 平成13年5月30日 (2001.5.30)

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 酒井 昭彦

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 竹内 郁雄

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

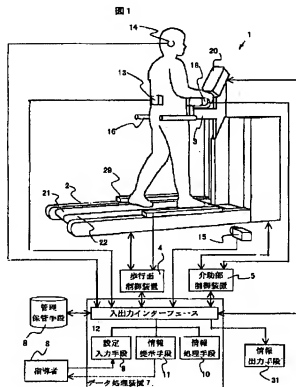
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 歩行訓練装置

## (57) 【要約】

【課題】訓練者の成果を高めることができる歩行訓練装置を提供する。

【解決手段】訓練者が歩行可能な無限軌道ベルトを備えた複数の歩行面と、これらの歩行面を駆動する駆動手段とを備えた歩行訓練機であって、前記訓練者の歩行の機能または生体情報を測定する測定手段と、訓練の条件を設定するために前記歩行訓練機の動作条件を設定可能な設定手段と、前記測定手段の情報を演算する情報処理手段と、前記測定手段により測定された情報と前記設定されたこの歩行訓練機の前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報とを関連付けて表示する表示手段とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】訓練者が歩行可能な無限軌道ベルトを備えた複数の歩行面と、これらの歩行面を駆動する駆動手段とを備えた歩行訓練機であって、前記訓練者の歩行の機能または生体情報を測定する測定手段と、訓練の条件を設定するために前記歩行訓練機の動作条件を設定可能な設定手段と、前記測定手段の情報を演算する情報処理手段と、前記測定手段により測定された情報と前記設定されたこの歩行訓練機の前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報とを関連付けて表示する表示手段とを備えた歩行訓練装置。

【請求項2】訓練者が歩行可能な無限軌道ベルトを備えた複数の歩行面と、これらの歩行面を駆動する駆動手段とを備えた歩行訓練機であって、前記訓練者の歩行の機能または生体情報を測定する測定手段と、訓練の条件を設定するために前記歩行訓練機の動作条件を設定可能な設定手段と、前記測定手段の情報を演算する情報処理手段と、前記測定手段により測定された情報と前記設定されたこの歩行訓練機の前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報から異なる時間単位の情報を関連付けて表示する表示手段とを備えた歩行訓練装置。

【請求項3】前記複数の歩行面の無限ベルトが互いに並列に配置され、これらの歩行面の駆動を独立して調節可能な調節手段を備え、前記訓練者が異なる脚を異なる条件で訓練可能な請求項1または2に記載の歩行訓練機。

【請求項4】前記訓練者の訓練中の画像を撮影する撮影手段と、この撮影した画像を記録する記録手段とを備え、前記表示手段は、前記画像を前記測定手段により測定された情報と前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報とに関連付けて表示する請求項1ないし3のいずれかに記載の歩行訓練機。

【請求項5】訓練中にも動作条件の変更が可能であり、変更した動作条件を前記測定手段により測定された情報と前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報とに関連付けて表示する請求項1ないし4のいずれかに記載の歩行訓練装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、歩行訓練を行うための歩行訓練装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、年齢が高くなり脚力が衰えた人や、病気や事故によって歩行機能に障害を生じた人に対して、歩行機能を向上、回復、維持する訓練の必要性が高くなっている。このような人達に対して歩行機能回復させるためにリハビリテーションや訓練は重要であり、その主な方法として歩行訓練がある。

【0003】従来から歩行訓練では、介助者により訓練者の歩行姿勢を補助しながら歩行を行わせる方法や、歩行に渡した2本の手すり（平行棒と呼ばれる）の間を指

まりながら自力で歩行する訓練などがある。しかし、このような介助者が補助をしつつ行う歩行訓練や平行棒を用いた歩行訓練では、従来、訓練の評価、指導を行う理学療法士などの医療スタッフは、時計やスケールを用いて大まかな歩行速度や歩幅を算出して評価を行うもので、訓練者の歩行機能を適正に検査することが困難であった。

【0004】これに対して、特開平10-99389号公報に記載された歩行訓練機のように、訓練装置が、左右一対の環状ベルトから成り訓練者がそのベルト上で歩行を行える歩行面と、訓練中に訓練者の身体を支持して訓練者が受ける荷重を制御する支持手段とを備えたものがある。この歩行訓練装置では、装置に搭載した速度センサ等の各種センサを用いて訓練中の訓練者の歩行挙動を測定し、その測定した歩行挙動データはフロッピー（登録商標）ディスクなどの記憶媒体に記憶できるようにになっている。また、訓練中の歩行挙動データはリアルタイムでディスプレイなどに表示できるようになっている。

【0005】ところで、一般に、理学療法士などの医療スタッフの指導により、訓練者の歩行訓練メニューを計画する。上記の従来技術による歩行訓練装置では、この計画に基づいて、歩行訓練装置の種々の設定、例えば、訓練負荷や訓練時間などの訓練条件の設定を行った後、歩行訓練装置による歩行訓練を開始する。そして、歩行訓練装置に設けられた各種センサ情報が、訓練データとして訓練者毎に記憶媒体に保存される。この保存された訓練データは、今後の訓練における医療スタッフの処方資料や訓練者に対する説明資料として利用される。

【0006】図11は、1回の訓練における従来の訓練データの提示例を示すものである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、図11に示すように、各種センサ情報のサンプリング周期毎の数値化された訓練データを訓練者毎に管理・保管しているだけであり、歩行機能の回復経過を容易に把握するには不十分なのであった。

【0008】すなわち、訓練を指導し訓練の結果を評価しなければならない医療スタッフは、各訓練者毎の上記数値化された訓練データを1回ずつモニタに表示させたり、他の表計算ソフトなどを用いて演算処理やグラフ化してプリンタなどに表示させた上、訓練経過を照らし合わせながら観察し評価しなくてはならず、これらの訓練データを訓練者の処方資料として利用する上で作業や理解に多大な時間を要してしまい、訓練装置としての使い勝手を損なっているという問題があった。

【0009】また、リハビリテーションでは、高いリハビリの効果を得る上では、リハビリを行う患者へのインフォームドコンセントが重要である。訓練者の承諾の基に訓練を行った訓練の効果を高める必要があり、医療ス

スタッフは訓練者に訓練計画や訓練成果などについての十分な理解を得るよう説明をすることが求められる。しかしながら、上記従来技術ではこのような点について十分に考慮されておらず、上述したように得られたデータは医療スタッフにも訓練の成果や経過を直感的に把握することが困難であり、訓練者自身が訓練データから歩行機能の回復経過などを理解することは困難なものであった。

【0010】さらには、このために長期間に及ぶ訓練やリハビリにおいて、訓練者は訓練の成果を実感できなくなり、次第に訓練意欲が低下してしまい訓練、リハビリの成果が低下してしまうという問題が生じていたことについては、上記従来技術では何ら考慮されていなかった。

【0011】本発明の目的は、訓練やリハビリを指導或いは評価する医療スタッフや訓練、リハビリを行う訓練者といった歩行訓練装置の使用者の訓練の成果を高めることができる歩行訓練装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、訓練者が歩行可能な無限軌道ベルトを備えた複数の歩行面と、これらの歩行面を駆動する駆動手段とを備えた歩行訓練機であって、前記訓練者の歩行の機能または生体情報を測定する測定手段と、訓練の条件を設定するために前記歩行訓練機の動作条件を設定可能な設定手段と、前記測定手段の情報を演算する情報処理手段と、前記測定手段により測定された情報と前記設定されたこの歩行訓練機の前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報とを関連付けて表示する表示手段とを備えた歩行訓練装置により達成される。

【0013】または、訓練者が歩行可能な無限軌道ベルトを備えた複数の歩行面と、これらの歩行面を駆動する駆動手段とを備えた歩行訓練機であって、前記訓練者の歩行の機能または生体情報を測定する測定手段と、訓練の条件を設定するために前記歩行訓練機の動作条件を設定可能な設定手段と、前記測定手段の情報を演算する情報処理手段と、前記測定手段により測定された情報と前記設定されたこの歩行訓練機の前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報から異なる時間単位の情報を関連付けて表示する表示手段とを備えた歩行訓練装置により達成される。

【0014】さらに、前記複数の歩行面の無限軌道が互いに並列に配置され、これらの歩行面の駆動を独立して調節可能な調節手段を備え、前記訓練者が異なる脚を異なる条件で訓練可能な歩行訓練機により達成される。さらには、前記訓練者の訓練中の画像を撮影する撮影手段と、この撮影した画像を記録する記録手段とを備え、前記表示手段は、前記画像を前記測定手段により測定された情報と前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報とに関連付けて表示する歩行訓練機により達成

される。さらには、訓練中にも動作条件の変更が可能であり、変更した動作条件を前記測定手段により測定された情報と前記動作条件と前記情報処理手段により演算した情報とに関連付けて表示する歩行訓練機により達成される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。◆図1は、本発明の実施の形態に係る歩行訓練装置の全体構成の概略を示す図である。図2は、図1に示す歩行訓練装置における制御装置の構成の概略を示す図である。

【0016】これらの図において、歩行訓練装置1は、訓練者Tが歩行する歩行面2、この歩行面2の駆動を制御する歩行面制御装置4、訓練者Tの身体を支持する介助装置3、この介助装置3を制御する介助部制御装置5、訓練者Tの上半身の動きを測定する測定センサを有する姿勢検出手段13、訓練者Tの生体情報を測定する生体情報検出手段14、訓練者Tの訓練中の歩行状態(歩容)の画像を撮影する訓練画像検出手段15、これらの各装置や各検出手段の情報を有機的に処理するデータ処理装置7、このデータ処理装置7の各種訓練データなどを記録したり管理する管理保管手段8を備えている。

【0017】また、本実施の形態における歩行訓練装置は、歩行面2として左側のベルトと右側のベルトとが独立に駆動され、上記歩行面制御装置4はこれらの独立した駆動を調節する。

【0018】本実施例において、歩行面装置2の左側歩行面21及び右側歩行面22は無限軌道からなる環状ベルト等で構成されている。歩行面制御装置4からの指令により、左側歩行面21、右側歩行面22が、例えばモータからなる左側歩行面駆動手段23、右側歩行面駆動手段24によって独立に回転制御される。また、左側及び右側歩行面駆動手段23、24には、エンコーダなどの左側速度検出手段25、右側速度検出手段26が内蔵されており、左側歩行面21、右側歩行面22を構成する環状ベルトの移動速度、移動距離を検出する。

【0019】また、これら左側歩行面21、右側歩行面22には、訓練者が歩行訓練する際にそれぞれの歩行面に加える力の大きさを検知するため、トルクセンサなどからなる左側トルク検出手段27、右側トルク検出手段28が左右毎に備えられている。さらに、左側歩行面21及び右側歩行面22の側面には、左側着地検出手段29、右側着地検出手段30が設けられている。

【0020】これら左側着地検出手段29、右側着地検出手段30は、反射型の赤外線センサや超音波センサ等を利用して、訓練者Tの左足または右足の着床及び離床を検出する。また、これらの着地検出の目的のために、左側及び右側歩行面21、22の支持部材に、フォースプレートなどの荷重センサを内蔵し、左側及び右側

歩行面 21、22に加わる力を検出できるようにしても良い。

【0021】本実施の形態では、歩行面装置 2の駆動の制御として、訓練者 Tの左半身、右半身夫々の歩行機能の状態に応じて、予め設定した一定の速度で歩行面 21、22を動かす定速モードや、予め設定した負荷特性で訓練者 Tが後ろに蹴って歩くこととする力を受けて歩行面 21、22を動かす負荷モードといった複数のモードを備えており、理学療法士などの指導者 Sが訓練者 Tの状態に応じて動作を選択・調整できるようにしている。この制御については、特開平 10-99390号公報などに詳細に開示されており適用することができる。

【0022】介助装置 3は、訓練者 Tの身体を支える把持部 16、この把持部 16の位置を変化させ、これを調節する機能を備えた介助部駆動手段 7、訓練者 Tが把持手段 16に印加している力を検出する例えばロードセルなどのセンサを備えた力検出手段 18、力検出手段 18などの情報を基に制御を行う介助部制御装置 5を備えている。また、介助部駆動手段 7には、把持手段 16の位置と速度を測定するエンコーダなどの位置検出手段 19が備えられている。

【0023】さらに、介助装置 3には、液晶モニタなどにより訓練者に情報を表示する訓練者側表示手段 20が設けられており、後述するように、データ処理装置 7に設けられた情報提示手段 11に提示する内容と同じ情報あるいは、その情報を簡素化した内容が表示される。この訓練者側表示手段 20は、訓練者 T自身にも訓練中の歩行機能の状態を視覚的に分かり易く提示する。

【0024】介助装置 3は、把持手段 16を介して訓練者 Tに力を作用させて、訓練者 Tに係る体重の負荷を調節する軽減モード（免荷モード）等の駆動モードにより訓練者 Tに介助を行う。ここで、体重負荷の軽減は、理学療法の分野では体重免荷もしくは免荷と呼ばれるもので、重力方向とは逆方向である、鉛直の力を上方に作用させて訓練者 Tが支持すべき体重を軽減する。この駆動の調節は、訓練者 Tが把持手段 16に加える力の大きさを検知して、訓練者 Tに予め設定した適切な体重免荷となるように把持手段 16が負担する力を調節することで行われる。

【0025】また、歩行訓練装置 1は、歩行面装置 2、介助装置 3に加えて、訓練者 Tの上半身の挙動を測定する姿勢検出手段 13、訓練者 Tの生体情報を測定する生体情報検出手段 14訓練中の歩容を撮影する訓練画像検出手段 15、なども備えている。

【0026】姿勢検出手段 13は、例えば、加速度センサとジャイロセンサを内蔵した姿勢検知センサを備え、ベルトなどを用いて訓練者 Tの上半身に取り付けられる。この姿勢検出手段 13により、各軸まわりの回転角が検出され、これから訓練者 Tの上半身の動きが測定できる。また、訓練画像検出手段 15は、例えば、ビデオ

カメラや MPEGカメラ等の画像撮影または記録手段であり、訓練者 Tの側面や後方から顔の運び方や上半身の揺れ方などを撮影したり、前年から顔の表情などを撮影し、その記録された画像をデータ処理装置 7に出力される。

【0027】さらに、生体情報検出手段 14は、訓練者 Tの訓練中の心拍数や血圧、血流量などの生体情報、いわゆるバイタルサインを測定する。これにより、訓練者 Tの体調が監視される。また、入手された生体情報はデータ処理装置 7に出力される。

【0028】データ処理装置 7は、上述した各装置や各検出手段、測定手段の情報を有機的に制御するものであり、設定入力手段 9、情報処理手段 10、情報提示手段 11、及び入出力インターフェース 12から構成されている。

【0029】設定入力手段 9は、歩行訓練機の動作条件を設定するものであり、歩行訓練装置 1を用いた訓練における訓練負荷などの訓練条件の設定、訓練者 Tの登録や検索、訓練データの保存やそのデータを演算加工処理した各種データ情報や動画画像情報の参照、装置を用いた訓練開始、終了などの入力操作を行う。情報提示手段 11は、訓練中に上記検出手段や測定手段で検出、測定した装置や訓練者の情報（例えば、訓練者の歩行機能の情報や動画画像情報）の表示を行う模である。また、この情報提示手段 11は、訓練の結果を評価して処方したり管理したりする際に必要となる訓練管理票の表示などを行う。

【0030】本実施の形態では、設定入力手段 9と情報提示手段 11が一体となった同一の装置で行えるものであり、その具体的な形態としては、いわゆるタッチパネルで構成されている。また、情報処理手段 10は、各検出手段から検出・測定した上記情報を演算、処理する部分であり、例えば、入手データを代表値に演算処理したり、ファイル管理している各情報を編集して訓練管理票として記録し、データベースとして管理するなどの処理を行う。

【0031】これらの設定入力手段 9、情報提示手段 11、情報処理手段 10はデータベースにより、入出力インターフェース 12に接続されている。入出力インターフェース 12は、設定入力手段 9の情報に基づく歩行面制御装置 4や介助部制御装置 5への出力、歩行面装置 2の各検出手段、介助装置 3の各検出手段、および姿勢検出手段 13、生体情報検出手段 14、訓練画像検出手段 15から検出した情報の入力、訓練者側表示手段 20、管理保管手段 8への入出力などのインターフェースを成す。

【0032】上記データ処理装置 7で扱うデータの内容は、管理保管手段 8によりファイル形式で記憶・管理される。また、入出力インターフェース 12には、必要に応じて情報提示手段 11に表示した内容を入力するプリ

ンタなどの情報出力手段31が接続される。

【0033】次に、図3を用いて管理保管手段8で記憶・管理する訓練情報に関して詳細に説明する。図3は、図1の歩行訓練機で管理される訓練の情報の一例を示す図である。

【0034】この管理保管手段8に記憶・管理されている情報としては、例えば、歩行面装置2、介助装置3を制御するために必要な情報のデータベース、訓練者Tの各検出手段で検出・測定した訓練日毎の機能検査情報、情報処理手段10によって機能検査情報を加工処理したプロセス評価情報、機能検査情報やプロセス評価情報などの数値情報で評価しきれない情報を提供できる訓練中の画像である動画像情報、これらの情報を総合的に管理した訓練管理票などである。

【0035】本実施の形態においては、機能検査情報には、訓練日毎の個人データや、歩行訓練機1の訓練負荷データ、訓練日、1回の訓練における上述の検出・測定したデータの時系列データであるサンプリングデータ、サンプリングデータを1回の訓練の代表値に加工処理した代表値データが含まれる。

【0036】個人データは訓練者Tに関わる個人的な情報を格納しており、例えば以下に示すものがある。◆

・訓練者のIDナンバー、氏名、年齢、性別、体重、身長◆

・診断名・症状、既往症などの病歴◆

また、訓練負荷データは歩行訓練機1の訓練パラメータなどを格納しており、以下に示すものがある。◆

・介助装置3の設定モード：免荷モードまたはばねモード◆

・介助装置3の設定免荷力：免荷モード選択時の免荷力◆

・歩行面装置2の設定モード：定速モードまたは負荷モード◆

・歩行面装置2の設定速度：定速モード選択時の速度◆

・歩行面装置2の設定負荷：免荷モード選択時の負荷レベル◆

・訓練時間

サンプリングデータは、訓練中に各検出手段からサンプリング周期毎（例えば0.1秒毎）に測定した結果を、情報処理手段10によって機能検査項目として演算したデータであり、各訓練毎にそのデータを蓄えている。その機能検査項目としては、例えば、歩行速度、歩行距離、歩数、歩幅、身体動揺量、心拍数などがある。訓練を評価、指導する上記医療スタッフは、これらの機能検査項目の結果を鑑みて、訓練の成果の評価、訓練内容の指導、訓練計画の立案等を行える。

【0037】ここで、各種検出手段から機能検査項目への処理演算について述べる。まず、歩行面装置2の速度検出手段25、26、トルク検出手段27、28、着地検出手段29、30は歩行面21、22を駆動するため

の制御情報として用いられるとともに、データ処理手段7に入力される。これらの検出情報は情報処理手段10によって処理演算し、下記の機能検査項目を得る。

【0038】これらの機能検査項目は、厚生省が定めている診療報酬の「リハビリテーション科、区分H001理学療法」の項目に対応している。また、従来の各検査項目毎に個別の測定装置を用いて測定する方式と異なり、歩行訓練を行いながら同時に各検査項目の測定ができる。

(1) 歩行速度◆

歩行面装置2の速度検出手段25、26の情報をを用いることにより、左右それぞれの現状ベルトの速度が検出でき、これを訓練者Tの歩行速度とする。

(2) 歩数◆

歩数は、歩行面装置2の着地検出手段29、30の情報により、遊脚状態か立脚状態かを判断することができるので、正確に数をカウントできる。さらに、その変化も正確に求めることができるので、訓練の評価の精度を向上させることができる。

(3) 歩幅◆

歩幅は、歩行面装置2の着地検出手段29、30の情報と速度検出手段25、26の情報をを用いることにより演算できる。つまり、一步の歩幅を「逆側の足が接地して（立脚になって）から当該足が接地する（立脚になる）までの逆側現状ベルトの移動距離」と定義し、歩行速度を積分して移動量を演算することで歩幅を得る。

(4) 歩行距離◆

歩行距離を「左歩幅×左歩数+右歩幅×右歩数」と定義し、歩数と歩幅を演算することで歩行距離を得る。また、理学療法の分野で一般的に用いられる歩調、遊脚時間、立脚時間、ステップ長などの時間や距離に関連した因子も、同様に歩行面装置2の着地検出手段29、30の情報と速度検出手段25、26の情報をを用いることにより得られる。これらの時間や距離の因子項目は、歩行機能の状態や歩行の安定性を評価するのに役立つものである。

(5) 蹴り力◆

本実施例の歩行面装置2は特開平10-99389号公報に開示されている制御を適用しており、トルク指令値が訓練者Tの蹴り力を支援する力となっている。そのため、トルク検出手段27、28の情報が蹴り力を推定することができる。

(6) 身体動揺、介助力◆

介助装置3の位置検出手段19、力検出手段18も把持手段16を駆動するための制御情報として用いられるとともに、データ処理手段7に入力される。この検出情報と姿勢検出手段13の情報を情報処理手段10によって対応付けて演算することにより、上半身の身体動揺を評価することができる。

【0039】つまり、姿勢検出手段13から訓練者Tの

各軸の角度を測定することで、上半身の身体動揺を求める。但し、この身体動揺は把持手段16に頼った結果なのか、依存の少ない自力の結果なのかは姿勢検出手段13の情報のみでは判断できない面がある。そこで、この姿勢検出手段13、補助装置3の位置検出手段19、力検出手段18から得られる把持手段16に加わる先端の力(介助力)情報及び変位情報との対応付けをすることにより、姿勢の評価の正確さを向上させることができる。

#### (7) 心拍数◆

生体情報検出手段14によって脈拍や血圧などのデータを採取することで、体調の変化などが推定でき、安全に訓練を実施することができる。

【0040】代表値データは訓練毎の上記のサンプリングデータを1回の訓練における代表値として、平均値を用いて加工処理したデータである。代表値としては、一般に最大値、最小値、平均値などの採用が考えられる。

【0041】図4は、本実施の形態を適用した負荷モードで左片麻痺患者の歩行速度を測定したサンプリングデータの結果の一例である。負荷モードでは、訓練者Tの蹴りに追従して歩行面21、22が駆動されるため、訓練者Tが自分の出しようの速度で自在に歩行できる。このため、瞬間的な最大値や最小値を用いて1回の訓練の代表値とするよりも、訓練時間の全体あるいは長時間に亘るデータ値の平均値を代表値とすることが望ましい。

【0042】また、図4に示すように、訓練者の一般的特性として、訓練開始直後は歩行のリズムが取れない場合があり、また訓練終了直前は時間が気になって歩行を止めたり、逆に能力以上に張り切って歩行する場合があり、データの信頼性を高めるために、訓練開始直後及び訓練終了直前の前後30秒間のサンプリングデータを除いて平均値を演算しても良い。また、歩行速度の情報から訓練者が訓練を休憩しているかと判断できる場合も、その休憩時間内のサンプリングデータを除いて平均値を演算することが、データの信頼性をいいては訓練の評価の正確さを向上する上で望ましい。

【0043】動画情報とは訓練毎の訓練中の歩行画像を撮影したファイルデータである。この訓練画像検出手段15から得られる動画像で、足の運び方や上半身の揺れなどが視覚的に容易に確認でき、機能検査項目のデータと対応付けることにより、さらに詳しく評価することができる。なお、動画情報はこの歩行画像からスケルトン表示などを作成しても良い。

【0044】プロセス評価情報は機能検査情報の各検査項目毎の代表値データを訓練日毎の履歴変化に加工処理したデータであり、訓練者毎にデータを蓄えている。図5は、本実施の形態の負荷モードで骨粗鬆症・股関節症を有する患者の歩行速度のプロセス評価情報の一例を示す図であり、1年半に及ぶ訓練日毎の歩行速度の代表値データをまとめた結果である。

【0045】この図5のプロセス評価情報から、長期間

に亘る訓練者の訓練の傾向や成果について、複数の情報が得られ、訓練及び訓練者に対するより正確な評価を行うことが可能となる。例えば、訓練者は、その日の体調により歩行速度に変動があるものの、訓練開始後の最初の3ヶ月ぐらいまでは歩行速度が急速に上昇しており、著しく歩行能力が向上していることが確認できる。それ以降は、歩行速度の増加がそれ以前と比べて低下するものの徐々に上昇する傾向となり、歩行能力が徐々に向上していることがわかる。また、冬場は歩行速度が減少する傾向を示しながら、長期的には着実に歩行速度が増加しており、訓練者が回復していることが確認できる。この歩行速度の減少は、気温の影響などにより歩行動作に鈍りが現れていくものであり、特に正月などを動かす機会が少なくなると、その傾向が顕著に現れることが確認できる。このように、プロセス評価情報を用いることにより、例えば、歩行機能の回復にまつた訓練者の訓練の成果について、より容易に精密な評価を行うことができる。

【0046】次に、訓練管理票について説明する。訓練管理票は、訓練者毎に管理しているものであり、訓練日毎の機能検査情報、訓練日毎の動画像情報、およびプロセス評価情報を関連付けて統括的にまとめたものである。この訓練管理票は、管理保管手段8により記憶・管理され、情報提示手段11の画面上で編集・表示される。また必要に応じてプリントなどの情報出力手段31を用いて一枚の用紙上に出力される。この訓練管理票は、長期に渡る高齢者、障害者の歩行訓練において、一般に処方判断の時期となる訓練開始から1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月毎などに用いる処方資料としての役目や、訓練者とのインフォームドコンセントの説明資料として活用する。

【0047】図6は、本実施の形態における情報提示手段に表示される訓練管理票の一例を示す図である。この訓練管理票は、機能検査情報、動画像情報、プロセス評価情報が画面上に表示可能となっている。このため、訓練を指導・評価する指導者S或は訓練者Tが、これらの情報を有機的に用いて、情報提示手段11上で自由度の高い新たな情報の編集、作成が行うことのできる機能を有しており、指導者Sや訓練者Tが評価、判断を行う上で効果的な情報の提示が行える。

【0048】本実施の形態の編集、作成処理においては、管理保管手段8で各訓練者をID番号などの個人データによって管理し、同一訓練者の機能検査情報、動画像情報を訓練日毎の日付でファイル管理している。このことにより、同一訓練者、或は同一訓練日等のキーワードで、情報提示手段11上にそのデータを読み出すことができる。なお、管理保管手段8の各種データを保存する記憶媒体は、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、磁気テープ、半導体メモリー等、読み書き可能なものであれば良い。

【0049】図6の訓練管理票では、例えば、氏名、診断名などの個人データ、数値化した訓練日毎の機能検査情報の各代表値データと歩行訓練機の負荷データ、選択された訓練日のサンプリングデータおよび動画像情報、選択された機能項目のプロセス評価情報、選択した日における選択した時間の訓練中の画像等の情報を表示している。

【0050】すなわち、図中下段が数値化した訓練日毎の機能検査情報の代表値データとその時の歩行訓練機の負荷データとを一覧パネルとして示している。この一覧パネル上の確認したい機能検査項目、例えば、歩行速度をクリックすると、図中上段に歩行速度のグラフ化されたプロセス評価情報が提示される。また、このグラフ上にはカーソルを備え、そのカーソルとともに表示される訓練日、または、一覧パネル上の訓練日をクリックすると、その訓練日の訓練画像が再生されるとともに、サンプリングデータの波形が図中中段に提示される。

【0051】このサンプリングデータ中の任意の一点を指定するとその点に対応した訓練中の画像が表示されるようにしても良い。また、所定の機能検査項目の数値をリアルタイムで重ねて表示しても良い。なお、サンプリングデータ上の一点鎖線は訓練中に訓練設定条件が変更された時点を示したものであり、それに合わせて訓練設定条件の変更内容、例えば、設定負荷レベル3からレベル4などとして示している。

【0052】この訓練管理票のように訓練者の歩行機能データ、装置負荷データ、訓練者の動画像データ、とともに、これらの情報を訓練の履歴に応じて管理するとともに、これらの情報を用いて関連付けて一つの画面上に提示することにより、各訓練者の訓練の回復経過を視覚的に分かり易く提示することができる。本実施の形態では、機能検査情報及び訓練機の負荷情報や訓練モードといった負荷情報の数値が、各訓練日毎にテーブル表示される。これらの数値の1月～数ヶ月といった長期的な変化を上段にグラフ表示することによって視覚的に分かり易くし、訓練の成果や回復の経過についての判断を容易にしたものである。

【0053】また、訓練者によっては訓練中の上記歩行機能データや生体機能が大きく変動する場合もあり、この場合、訓練の成果を正確に判断するには、その日の訓練のより短時間の数値の変化を評価する必要がある。しかし、下段のテーブルの数値はその日の訓練中の代表値であるので日毎の訓練における数値の増減についての情報は分らない。そこで、本実施の形態では、指定した日の訓練の指定した歩行機能や生体機能の短時間のサンプリングデータの増減を示すグラフを中段に表示する機能をもっている。例えば、図6では機軸に訓練時間ととり目盛1つが1分となっている。同時に、上段のプロセス評価情報のグラフにも、その日の代表値の点に重ねて、訓練中の最大値と最小値とを示す線を表示しても良

い。

【0054】さらには、図6のように、本実施の形態では、日毎の指定した時間の訓練中の画像を、上段に表示している。これは歩行訓練においては、指導者Sや訓練者Tは、歩行の速度や歩幅といった数値のみでなく身体の左右のバランスの変化や足の運び方、足や腰の各関節の位置と動きといった点、所謂歩容についても、訓練の評価を行う上で精密に評価する必要があるからである。特に、身体の左右で障害の程度が異なる訓練者に対し、左右で異なる訓練負荷や歩行面の速度を与えることのできる本実施の形態のような歩行訓練機では、このような評価を行うことが重要となる。本実施の形態では、訓練中の動画像を示すことで、指導者S、訓練者Tが訓練中の歩容を客観的に判断でき、訓練の評価の精度を向上させることができる。

【0055】さらには、訓練中の画像の表示は、サンプリングデータよりもさらに短い秒単位の時間における訓練のデータを表示することでもある。つまり、本実施の形態では、数ヶ月から秒単位まで、複数の時間単位での訓練に関する情報を一画面上で表示する機能を有している。これらの複数の時間単位の情報の表示は、少なくとも1対は相互に関連づけて表示されている。

【0056】このような構成により、医療スタッフが容易に訓練の処方判断を行うことができる。医療スタッフや指導者S、訓練者Tは、本実施の形態の歩行訓練機により検出、測定された情報に基づいて編集、作成した新たな情報を表示させることができるとともに、相互に関連付けられた情報を新たに抽出して同一の画面上に表示させることができる。これにより、訓練について異なる視点から評価を行い、これらを比較して検討できるので、評価の正確さが向上する。また、訓練者自身も歩行機能の回復状況をより直感的に、より容易に把握でき、インフォームドコンセントに基づく訓練が実現できるとともに、訓練者は訓練成果を実感することができ、訓練意欲の維持・向上や自身での健康管理にも役立つ。さらに、装置の状態や設定変化も把握することができ、歩行機能データや動画像データとをより確実に関連付けて提示することができ、訓練の成果の評価がより正確となる。

【0057】なお、訓練管理票に記載する内容はこの一例に限定するものではなく、管理保管手段8が管理している機能項目から、訓練者Tの特徴を表現するものを自由に選択することができる。

【0058】次に、図7乃至図9を用いて標準的な訓練の流れと、その時のデータ処理手段7の動作について説明する。図7は、本実施の形態における一体化した設定入力手段及び情報提示手段の画面構成を示す図である。この情報提示手段には訓練中に提示するデータの表示例を表わしている。図8、9は、図7に示す情報提示手段に関する歩行訓練機の動作の流れの一例を示したフロー



チャート図である。

【0059】まず、各種装置の電源を投入すると、情報提示手段11は初期画面表示となり、「訓練者の検索」か「訓練者の新規登録」かを選択するコメントが表示される。訓練者Tが始めて歩行訓練装置1を使用する場合は個人データを入力する必要がある、設定入力手段9の「登録」ボタンを押圧する。既に訓練者Tが登録されている場合は「検索」ボタンを押圧する（S100、S101）。

【0060】「登録」ボタンを押圧すると情報提示手段11は登録画面表示となり、ID番号や氏名などの個人データの入力メニュー画面と仮名や英数字キーなどのキーボード画面が表示される。そこで、指導者Sは各種キーを押して個人データを入力する（S102）。個人データの入力後リターンキーを押圧すると、この個人データは自動的に管理保管手段8に保存され登録が完了する（S103）。登録が完了すると情報提示手段11にはこのまま終了するか、続けて訓練を行うかのコメントが表示されるので、訓練を行う場合は「次へ」ボタンを押圧する（S104）。

【0061】一方、「検索」ボタンを押圧すると情報提示手段11は検索画面表示となり、訓練者のリストとキーボード画面が表示される。そこで、指導者Sは矢印キーを用いて訓練者Tを選択する。または訓練者TのID番号を熟知している場合は、設定入力手段9の「ID」欄に直接ID番号を入力する（S105）。これにより、情報提示手段11には選択した訓練者Tの個人データが表示される（S106）。

【0062】なお、訓練者Tの登録や検索の方法としては、データ処理装置7の入出力インターフェース12にカードリーダーを接続して、訓練者TのID番号や個人データが予め磁気記録されたIDカードなどを用いることもできる。さらに、歩行訓練機や他の機能回復訓練装置毎にID番号を設けて、各種機器の機器管理を行うことも可能である。

【0063】指導者Sは表示された個人データと訓練者Tの再確認を行った後、訓練を行う場合は「次へ」ボタンを押圧し、データ参照や訓練管理票の編集作成を行う場合は「訓練管理票」ボタンを選択・押圧する（S107）。

【0064】まず、「訓練管理票」ボタンを押圧した場合、情報提示手段11には図6に示したような訓練管理票が表示される。指導者Sは前述したような操作で、検出、測定されたデータや予め記録された情報を編集または作成を行って作成した情報から、管理保管手段8より日付が適合する機能検査情報や動画像情報などのデータを読み出させ、情報提示手段11に貼り付けて提示することができる（S108）。

【0065】この参照表示している訓練管理票等の情報は、必要に応じてプリンタなどの情報出力手段31に出

力できる。プリント出力は「プリント」ボタンを押圧することで行え（S109、S110）、一枚の用紙上に印刷される。このような情報提示手段11、情報出力手段31により、指導者S、訓練者Tは、必要に応じて訓練に関するデータを1つの画面や用紙上で得ることができる。また、相互に関連付けられた情報を1つの画面上や用紙上で得ることができる。

【0066】指導者Sは、図6に示したような訓練管理票を情報提示手段11の画面上で、あるいは一枚の用紙上で観察しながら訓練者Tの処方を行う（S111）。歩行訓練の目的としては、大きく分けて上と下肢の体力向上と歩行時の姿勢改善にある。訓練管理票は、訓練者Tの歩行機能データ、装置負荷データ、例えば、歩行速度、歩幅、蹴り力、歩数、身体動揺量や生体情報等のサンプリングデータ、数値データと、これらを時間軸上にグラフ化して示すデータや訓練者Tの動画像データの情報等が、訓練日、訓練の内容、指導者といった訓練の履歴に応じて関連付けて提示される。

【0067】例えば、図6では、画面の下段にこの訓練者の機能検査情報の訓練日毎のデータが表として示されている。特に、この表では、上述の方法によりサンプリングデータから得られた代表値を、列方向の各訓練日毎に、行方向の機能検査情報の項目の欄に表示している。

【0068】また、本実施の形態では、より訓練者Tの特性に合った情報を視覚的に分かり易く提示して、指導者Sに訓練者Tの訓練の回復経過を容易に把握することができ、訓練の処方判断が簡便に行うことができ、訓練者Tには、自らの訓練の成果について指導者Sからの指導も合わせより客観的な情報に基づいて把握でき、訓練の成果をイメージすることが容易となり、モチベーションを高く維持することができる。すなわち、この訓練管理票をインフォームドコンセントの説明資料として用いることもでき、訓練者自身も歩行機能の回復状況を把握できるとともに、訓練者自身の訓練意欲の維持・向上にも繋がるものである。

【0069】例えば、図6、7のように、上段には、必要に応じて、指定した日時の訓練の画像を、複数表示することができ、これらを比較して示すことで、訓練の成果をより具体的なイメージとして認識することができる。

【0070】なお、引き続き訓練管理票の参照・作成などを行う場合は「訓練管理票」ボタンを押圧し、訓練に移行する場合は「次へ」ボタンを押圧する（S112）。

【0071】次に、図7および図9を用いて訓練を実施する場合について説明する。設定入力手段9の「次へ」ボタンが押圧されると、図7に示した訓練・設定画面となる。まず、訓練中に提示する訓練情報について説明する。

【0072】図7では、訓練中に提示する訓練情報とし

て、機能検査情報のサンプリングデータをリアルタイムで提示した情報（波形提示として心拍数、上肢の動揺量、歩行速度、数値提示として歩行速度、歩行率、歩幅など）と、リアルタイムの動画像情報と、歩行速度などのプロセス評価情報を提示した一例を示している。提示する機能検査項目は設定入力手段9の「画面表示選択」ボタンを押圧することにより、項目メニューが表示され選択することができる。これにより、訓練者Tの特性に合ったモニタリングができる。

【0073】また、プロセス評価情報には図中の点線で表示したように、現時点での代表値（あるいは平均値）を付記するようにしており、訓練を行いながら過去の履歴結果との比較ができるようになっている。さらに、機能検査情報のリアルタイム波形の提示においては、図中の点線で示したように、訓練の目標値（ここでは心拍数を選択）を付して提示したり、図中の一点鎖線で示したように、訓練中に訓練設定条件が変更された時点を示して、それに合わせてコメント欄に訓練設定条件の変更内容、例えば、設定負荷レベルを下げたなどと提示している。これにより、装置の状態や設定変化も把握することができる。

【0074】この情報提示手段11に提示している内容は訓練者側表示手段20にも提示しており、訓練者自身も訓練中の動画像や歩行機能の状態を見ながら訓練を行うことができる。なお、訓練中に提示する内容はこの一例に限定するものではなく、バググラフによる表示など視覚的に認識しやすい方法を用いても良い。

【0075】次に、図9を用いて訓練中の標準的な動作について説明する。

【0076】まず、管理保管手段8で管理されている前回の訓練設定条件が設定入力手段9の訓練条件設定の欄に自動入力される（S113）。但し、初めての訓練の場合は手動で入力することになる。指導者Sは訓練前の訓練管理票の参照などの情報を参考に必要に応じて訓練設定条件の変更を行う（S114）。また、設定入力手段9の「画面表示選択」ボタンを用いて、情報提示手段11の訓練中に表示する機能検査項目を選択する（S115）。さらに、心拍数や歩行速度など目安となる訓練目標値を入力できるようにしても良い（S116）。

【0077】ここで、訓練条件の設定方法について説明する。◆訓練設定条件には、訓練時間、歩行面装置2の設定モード、介助装置3の設定モード、歩行面装置2の設定速度または歩行面装置2の設定負荷、介助装置3の設定免荷力などがある。訓練時間の増減は「訓練時間」の欄の右側に表示させた矢印を押す。上方向が増加で下方向が減少である。歩行面21、22の設定モードは「歩行面」の欄の右側に表示させた矢印を押す毎に「免荷」と「定速」が順次入れ替わり、所望の制御モードを選択する。

【0078】介助装置3の設定モードも同様に「介助」

の欄の右側に表示させた矢印を押す毎に「免荷」と「ばね」が順次入れ替わり、所望の制御モードを選択する。歩行面21、22の設定速度または設定免荷は、歩行面21、22の設定モードが「免荷」の場合、免荷と表示され、「定速」の場合、速度と表示される。この「免荷または速度」の欄の右側に表示させた矢印を押すことにより、速度の増減または免荷の増減を行い調整する。また、介助装置3の設定免荷力は「免荷」の欄の右側に表示させた矢印を押すことにより、免荷力の増減を行い調整する。但し、介助装置3の設定モードがばねの場合は無効となる。

【0079】これらの訓練条件を設定した後、訓練者Tの訓練準備を確認し、「訓練開始」ボタンを押圧して、訓練を開始するとともに機能検査情報を取得する（S117）。訓練中は情報提示手段11には図7に示したような選択したデータが表示される（S122）。指導者Sはこの提示情報や訓練者Tの様子を伺いながら、必要に応じて訓練中に訓練設定条件を変更することができる。

【0080】一方、訓練中はデータ処理装置7も訓練者の体訓管理の支援処理を行う。この支援処理は心拍数などの生体情報の絶対値や増分が既定値以内か、あるいは入力した歩行速度などの訓練目標値と、現在のデータの結果とを比較して、その差分が許容範囲内かを演算し、訓練設定条件が適性か否かを判断するものである（S118）。許容範囲を超えている場合は、設定入力手段9にある「警告ランプ」を点滅させるとともに、警告音によって指導者Sに認知させる。この時、図7に示した情報提示手段11のコメント欄に内容を表示させるとともに、訓練条件を変更するか否かを確認するキャンセルボタンと変更ボタンを表示させる（S119）。

【0081】訓練条件を変更しないで訓練を継続する場合はキャンセルボタンを押圧する。変更ボタンを押した場合は、図7に示した提示データを参考に最終的には指導者Sが訓練設定条件を変更する（S120、S121）。

【0082】訓練途中で訓練を終了したい場合は「訓練終了」ボタンを押圧することによって歩行訓練装置1は停止する。また設定した訓練時間に達すると自動的に歩行訓練装置1は停止する（S123）。この訓練中に採取した機能検査情報は「保存」ボタンを押圧することで管理保管手段8に保存される（S124）。この時、情報処理手段10は機能検査情報の演算加工処理などを行い、管理保管手段8に更新・格納される（S125）。今行った訓練の情報を追加した訓練管理票を参照した場合は、前述したように「訓練管理票」の欄を選択・押圧することで更新した結果が確認できる（S126）。

【0083】上述のように、本実施の形態の歩行訓練機によれば、歩行訓練を行いながら訓練者の歩行および歩容に関する歩行機能データ、装置の制御情報である装置

負荷データ、および訓練中の訓練者の動画像データとを同時に採取でき、これらの情報を電子化して訓練者毎に訓練の履歴に応じて管理するとともに、これらの情報を用いて定量的な指標として関連付けて一つの画面上に提示することにより、各訓練者の訓練の回復経過を視覚的に分かり易く提示できる。これにより、医療スタッフが容易に訓練の処方判断をするための支援が実現できる。また、訓練者自身も歩行機能の回復状況が把握でき、インフォームドコンセントに基づく訓練が実現できるとともに、訓練者は訓練成果を実感でき、訓練意欲の維持・向上や自身での健康管理にも役立つ。さらに、装置の状態や設定変化も把握することができ、歩行機能データや動画像データとをより確実に関連付けて提示することができ。

【0084】なお、以上述べた歩行訓練機1を用いて、指導者Sと訓練者Tが離れた場所にいる場合にも適用できる。図10にその構成例を示す。図10は、本発明の実施の形態に係る歩行訓練機の全体の概略の構成を示す図である。

【0085】図10において、例えば、歩行訓練機1が訓練者側施設に複数あり、その夫々の歩行訓練機1における訓練情報を、送受信装置32とネットワーク33を介して、医療スタッフなどの指導者Sが充実している病院等の指導者側施設に設置した統括管理保管手段34で集約して管理するものである。各歩行訓練機毎にID番号を設けて、装置管理を行うことにより、指導者Sはその居場所を移動することなく、訓練者から遠隔した場所で、訓練管理票の作成などが行え、容易に訓練の処方を行うことができる。また、作成した訓練管理票や処方結果を訓練者側施設の管理保管手段8に送信すれば、訓練者側施設の保健婦などの補助者Uや訓練者Tも歩行機能の回復状況を把握することができる。このような使用法は、医師や理学療法士といった専門家は常駐していないが、保健婦などはいるとい、地域の保健センタなどに適用することが有効である。

【0086】なお、本実施例では、ネットワークとしては特に制限するものではなく、CATV網など様々な手段が利用できる。また、送受信装置32にモニタやマイクなどを接続すれば、リアルタイムで訓練の指導にあたることもできる。

【0087】以上の通り、上記本発明の実施の形態によれば、歩行訓練を行いながら訓練者の歩行および歩容に関する歩行機能データ、装置の制御情報である装置負荷データ、および訓練中の訓練者の動画像データとを同時に採取でき、これらの情報を電子化して訓練者毎に訓練の履歴に応じて管理するとともに、これらの情報を用いて定量的な指標として関連付けて一つの画面上に提示することにより、各訓練者の訓練の回復経過を視覚的に分かり易く提示できる。これにより、医療スタッフが容易に訓練の処方判断をするための支援が実現できる。ま

た、訓練者自身も歩行機能の回復状況が把握でき、インフォームドコンセントに基づく訓練が実現できるとともに、訓練者は訓練成果を実感でき、訓練意欲の維持・向上や自身での健康管理にも役立つ。さらに、装置の状態や設定変化も把握することができ、歩行機能データや動画像データとをより確実に関連付けて提示することができ。

【0088】

【発明の効果】本発明によれば、訓練の成果を高めることができる歩行訓練装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る歩行訓練装置の全体構成の概略を示す図である。

【図2】図1に示す歩行訓練装置における制御装置の構成の概略を示す図である。

【図3】図1の歩行訓練機で管理される訓練の情報の一例を示す図である。

【図4】図1の歩行訓練機の負荷モードで左片麻痺患者の歩行速度を測定したサンプリングデータの結果の一例である。

【図5】図1の歩行訓練機の負荷モードで骨粗鬆症・股関節症を有する患者の歩行速度のプロセス評価情報の一例を示す図である。

【図6】図1の歩行訓練機の情報提示手段に表示される訓練管理票の一例を示す図である。

【図7】図1の歩行訓練機の一体化した設定入力手段及び情報提示手段の画面構成を示す図である。

【図8】図7に示す情報提示手段に関する歩行訓練機の動作の流れの一例を示したフローチャート図である。

【図9】図7に示す情報提示手段に関する歩行訓練機の動作の流れの一例を示したフローチャート図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る歩行訓練機の全体の概略の構成を示す図である。

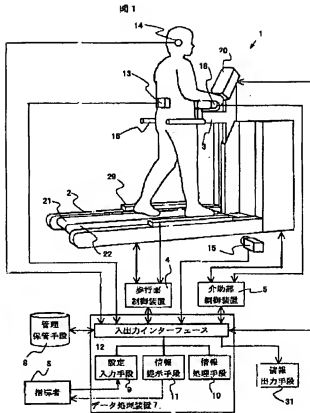
【図11】従来技術における訓練データの提示例を示す図である。

【符号の説明】

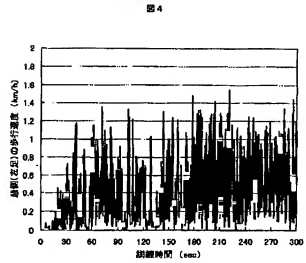
T…訓練者、S…指導者、1…歩行訓練装置、2…歩行面装置、3…介助装置、4…歩行面制御装置、5…介助部制御装置、7…データ処理装置、8…管理保管手段、9…設定入力手段、10…情報処理手段、11…情報提示手段、12…入力出力インターフェース、13…姿勢検出手段、14…生体情報検出手段、15…訓練画像検出手段、16…把持手段、17…介助部駆動手段、18…力検出手段、19…位置検出手段、20…表示手段、21…左側歩行面、22…右側歩行面、23…左側歩行面駆動手段、24…右側歩行面駆動手段、25…左側速度検出手段、26…右側速度検出手段、27…左側トルク検出手段、28…右側トルク検出手段、29…左側着地検出手段、30…右側着地検出手段、31…情報出力手段、32…送受信装置、33…ネットワーク、34…統

括管理保管手段。

【図1】

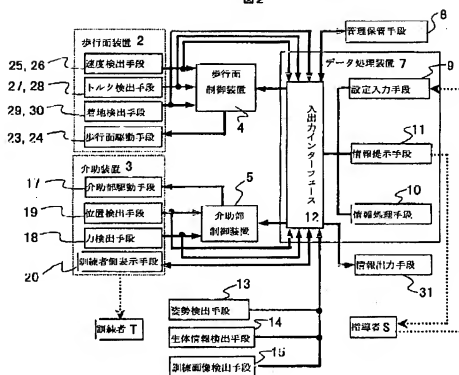


【図4】



【図2】

図2



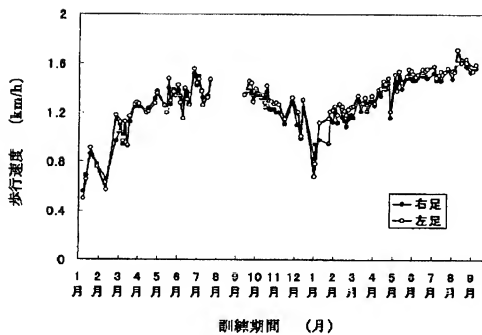
【図3】

図3

機能検査情報 (1回目)	個人データ (ID No.、名前、年齢、診断名・症状など)
	歩行・訓練機の訓練負荷データ ・ 介助部の設定モード (免荷モード or ばねモード) ・ 免荷力 (負荷モードの時) ・ 歩行面の設定モード (負荷モード or 定速モード) ・ 負荷レベル (負荷モードの時) or 速度 (定速モードの時) ・ 訓練時間 ・ 訓練目標値
	訓練日
	サンプリングデータ (生データ) (測定項目: 歩行速度、腕り力、歩行距離、歩数、歩幅、 歩調、遊脚・立脚時間、ステップ長、 介助力、身体動揺、心拍数など)
	代表値データ 上記測定項目の代表値 (平均値) データ
機能検査情報 (2回目)	上に同じ
:	
機能検査情報 (n回目)	上に同じ
動画検査情報 (1回目)	訓練中の撮影画像
動画検査情報 (2回目)	上に同じ
:	
動画検査情報 (n回目)	上に同じ
プロセス評価情報	各測定項目における代表値データの履歴結果
訓練管理表	図8 参照

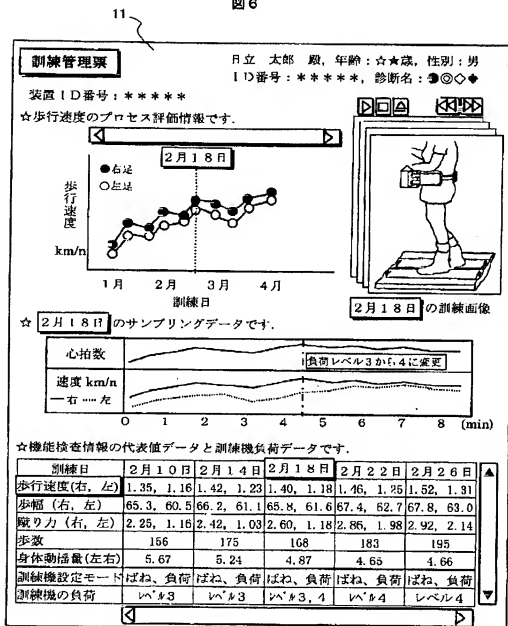
【図5】

図5



【図6】

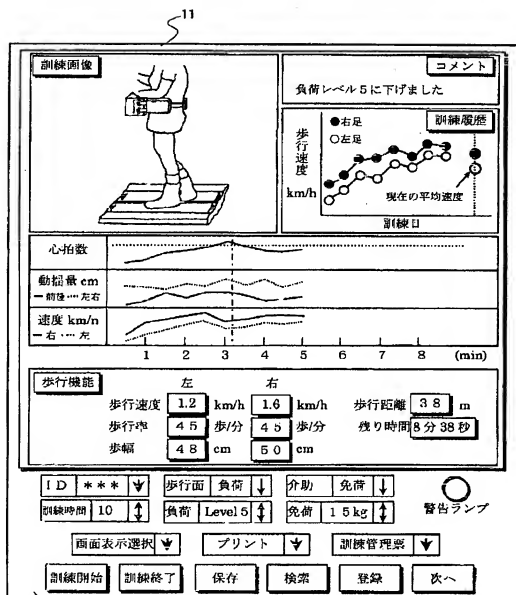
図6



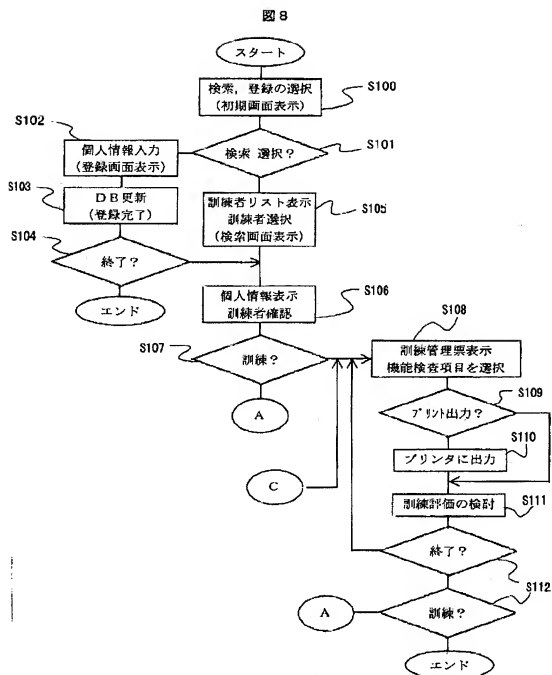


【図7】

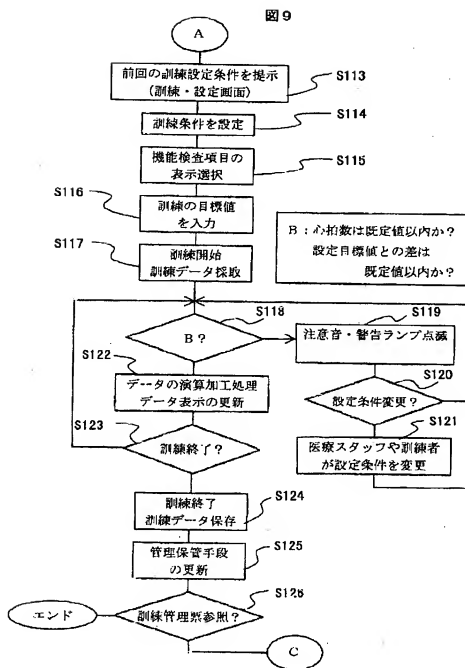
図7



【図8】



【図9】



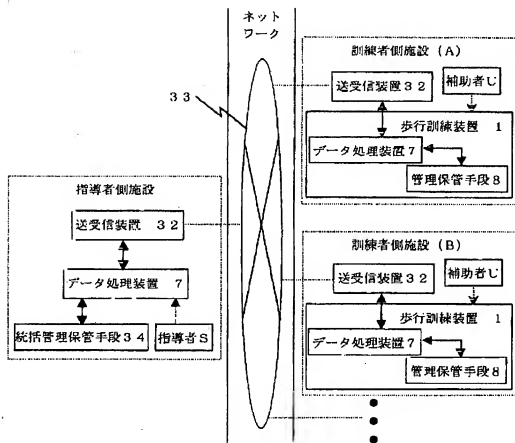
【図10】

図 10

時間	先端力 (上下)	先端力 (前後)	歩行速度 (右)	駆り力 (右)	歩行速度 (左)	駆り力 (左)	歩行距離
0	-1.89278	-0.71783	0	0.780399	8.81E-05	1.417107	1.85E-10
0.5	-1.55098	-0.80025	0.243458	3.283541	-1.85E-04	2.402169	1.02E-05
1	-1.20919	-0.71783	0.651127	4.184912	-6.81E-04	2.644114	4.33E-05
1.5	-1.20919	-0.80025	0.349741	4.372293	0.050945	2.056534	1.01E-04
2	-1.72168	-0.47058	-5.95E-04	3.231895	0.817197	4.320448	1.24E-04
2.5	-1.03829	-0.71783	5.94E-02	3.197132	0.489007	4.631521	1.83E-04
3	-2.06368	-0.30574	0.701993	4.493267	4.23E-02	2.809551	2.25E-04
3.5	-4.45826	0.188761	9.80E-02	3.439077	1.353239	3.836558	3.21E-04
4	-1.55098	-1.29476	0.271672	3.231895	1.250204	3.784113	4.16E-04
4.5	-1.03829	-0.38816	1.027355	5.599301	0.128888	2.803341	5.09E-04
5	-2.23458	-1.87168	1.392468	3.646458	0.32205	3.594013	6.05E-04
5.5	-3.60177	-2.03651	0.312937	4.14753	1.227496	4.752493	7.28E-04
6	-2.40548	-0.14091	1.027814	5.305511	0.178308	3.263541	8.29E-04
6.5	-6.18524	-0.80025	1.358525	4.838602	3.38E-02	2.826833	9.10E-04
7	-4.96895	-0.14091	0.789643	5.478328	1.217915	4.82162	0.001023
7.5	-3.25997	-2.69585	0.214021	3.66374	1.558225	3.681022	1.16E-03
8	-2.23458	-5.85E-02	0.747189	5.086129	0.333751	4.14763	1.26E-03
8.5	-5.65255	-1.37717	1.31095	4.735211	0.109951	2.523142	1.34E-03
9	-5.13985	-0.14091	0.809798	4.959875	1.3/5507	3.85384	1.46E-03
9.5	-3.94356	-3.52003	0.247918	3.805685	1.584683	2.747805	1.60E-03
10	-4.45826	2.39E-02	1.363877	4.493267	0.128848	2.50586	1.71E-03
10.5	-4.79806	-3.8497	1.598287	2.68975	0.274811	3.162588	1.82E-03
11	-7.38153	-1.37717	0.407558	4.061222	1.700007	2.056534	1.95E-03
<hr/>							
593	-3.08907	-0.03541	1.347193	4.579875	0.412414	3.732897	0.165833
593.5	-1.39009	-0.71783	0.992384	4.700648	1.037298	4.251321	0.165987
594	-2.74727	-1.82443	1.090851	5.772119	1.361433	3.992094	0.166151
594.5	-2.57838	2.39E-02	1.440757	4.268603	0.713688	4.942593	0.166327
595	-1.89278	-2.69585	1.787888	2.713242	8.19E-03	2.419451	0.166446
595.5	-3.08907	0.188761	1.241901	4.666084	1.259576	4.683366	0.166586
596	-2.40548	-1.9541	0.917566	5.20182	1.483541	3.041596	0.166767
596.5	-2.06368	-1.78926	1.465403	4.355012	0.615103	4.218758	0.166922
597	-2.91817	-0.30574	0.934944	5.702992	1.144308	4.848802	0.167075
597.5	-2.91817	-2.20135	0.785877	4.994430	1.617841	2.868778	0.167239
598	-3.08907	0.353596	1.427046	4.164912	0.69185	4.408857	0.167395
598.5	-3.43087	-3.66487	1.884491	3.024314	0.232786	3.575486	0.167537
599	-3.25997	-0.80025	1.09465	5.616593	1.352215	3.940249	0.167693

【図11】

図 1 1



フロントページの続き

(72)発明者 根本 泰弘  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内

(72)発明者 小関 篤志  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内  
Fターム(参考) 4C038 VA04 VA12 VB14 VB40 VC20